

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

ALÍNI VIEIRA E SARITHA SUELLEN LOPES DA SILVA

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA SOBRE  
OS CONTEÚDOS DE GENÉTICA: AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS  
VIGENTES**

**CURITIBA  
2016**

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ  
CURSO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
ALÍNI VIEIRA E SARITHA SUELLEN LOPES DA SILVA

**FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE BIOLOGIA SOBRE OS  
CONTEÚDOS DE GENÉTICA: AVALIAÇÃO DE PROPOSTAS VIGENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como  
requisito parcial para obtenção do título de Licenciado  
em Ciências Biológicas, Setor de Ciências Biológicas,  
da Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra. Patrícia Barbosa Pereira

**CURITIBA  
2016**

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente gostaríamos de agradecer a nossa orientadora, MUITO OBRIGADA professora Patrícia, sem você esse trabalho não seria possível. Obrigada pelos conselhos e principalmente pela sua paciência conosco. Desejamos a melhor carreira, e que todos os seus desejos se realizem, pois você é totalmente capaz. Muito obrigada por tudo, só desejamos alegrias em sua carreira.

Agradecemos a todos os amigos e colegas, que durante este curso foram essenciais para a nossa formação, sabemos que cada um contribuiu de alguma forma para sermos o que nos tornamos hoje. Aos professores que nos auxiliaram quando precisamos e nos ajudaram na tão esperada construção do conhecimento. Vocês ficaram para sempre na memória.

E sendo os mais importantes, agora cada uma agradece de forma especial a nossa família, que sempre nos auxiliou em tudo o que foi possível, sendo nosso eterno exemplo. Amamos vocês.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Etapas para elaboração das análises.....	22
Quadro 2. Temas utilizados nos projetos de Formação Continuada (em destaque os conteúdos mais recorrentes). Fonte: Produzido pelas autoras com base nos projetos Analisados.....	35

## RESUMO

Os cursos de formação continuada se mostram como importante meio para constante atualização para os professores de Ensino Médio, uma vez que, atuam tanto em atualização, quanto complementação da formação inicial; além de beneficiar o próprio educador, beneficia consequentemente o educando. Ao se tratar da ciência, é importantíssimo que haja essa atualização, devido ao constante avanço da tecnologia, para que assim, o educador tenha domínio para abordar determinados assuntos em sala de aula e juntamente com aluno atuarem no processo de construção do conhecimento científico. O presente trabalho aborda aspectos da importância da formação continuada na formação profissional, apresentando um panorama político e histórico do desenvolvimento e incentivo destes cursos de formação no Brasil, trazendo como objetivo analisar os conteúdos documentais de formação continuada para os professores de Biologia, especificamente na área da genética, produzidos nos últimos 10 anos. Com isso, responder como os conteúdos relacionados à genética estão presentes na formação continuada de professores de Biologia e como as pesquisas da área de Educação em Ciências têm abordado os conteúdos a relação entre conteúdos de genética e a formação continuada de professores de Biologia. A partir de uma análise descritiva, seguida por uma análise de elementos metodológicos presentes nos artigos a respeito da formação continuada e genética constatamos que os temas atuais em genética trazendo aspectos da biologia molecular, são os mais abordados, envolvendo principalmente uma orientação com Ciência, Tecnologia e Sociedade e de maneira contextualizada. Ao fazer um levantamento de trabalhos divulgados no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências – ENPEC, encontra-se muitos trabalhos sobre formação continuada, porém, os temas mais abrangentes nesses artigos era sobre Ciência ou a Biologia como um todo, e não apenas a genética. Ou seja, se torna necessário mais projetos de aplicação de formação continuada em genética para suprir essa defasagem e assim auxiliar os docentes em sua constante formação e auxílio na construção do conhecimento científico junto a seus alunos.

Palavras-chave: Formação Continuada, Genética, Ciência, Elementos metodológicos.

## ABSTRACT

In-service program is an important means for constant updating for high school teachers, since they act both in updating and complementing the initial formation; besides benefiting the educator himself, benefits the learner accordingly. When it comes to science, it is very important that there is this update, due to the constant advance of technology, so that the educator has the domain to address certain subjects in the classroom and together with students to act in the process of scientific construction of knowledge. The present work discusses about aspects of the importance of in-service program in professional formation, presenting a political and historical panorama of the development and incentive of these in-service courses in Brazil, aiming to analyze the documentary content of continuing education for Biology teachers, specifically in the area of genetics, produced in the last 10 years. With that, to answer how the contents related to genetics are present in the in-service programs for Biology teachers and how the researches in the area of Education in Sciences have approached the contents the relation between genetic contents and the in-service programs for Biology teachers. From a descriptive analysis, followed by an analysis of the methodological elements present in the articles regarding the in-service programs and genetics we verified that the current topics in genetics bringing aspects of molecular biology are the most highlighted, mainly involving an orientation with Science, Technology and Society and in a contextualized way. When we did a search of papers published in the *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências – ENPEC*, there is a lot of work on in-service program, however, the most comprehensive topics in these articles were about Science or Biology as a whole, and not just the Genetics. That is, it becomes necessary more projects of application of in-service programs in genetics to fill this gap and thus help the teachers in their constant formation and assistance in the construction of scientific knowledge with their students.

Key Words: In-service program, Genetics, Science, Methodological Elements.

## SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO .....	8
2 OBJETIVO GERAL .....	11
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	11
3 FORMAÇÃO – PRA QUE E PARA QUEM? .....	13
3.1 FORMAÇÃO CONTINUADA NO BRASIL .....	15
4 APORTES TEÓRICOS E METODOLÓGICOS .....	21
4.1 ELEMENTOS METODOLÓGICOS – OQUE SÃO? .....	22
5 ALGUMAS ANÁLISES .....	26
5.1 Análise projeto 1 (UFPR): PROJETO DO CURSO DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO ....	26
5.2 Análise 2 (UFPR): PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA .....	27
5.3 Análise 3 (Ferramenta de busca): TEMAS DA GENÉTICA CONTEMPORÂNEA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: QUE MATERIAIS SÃO PRODUZIDOS PELAS PESQUISAS E QUE MATERIAIS OS PROFESSORES UTILIZAM? (2011) .....	28
5.4 Análise 4 (Ferramenta de busca): O IMPACTO DE UM CURSO EM BIOLOGIA MOLECULAR E BIOTECNOLOGIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: APROXIMANDO UNIVERSIDADE E ESCOLA PÚBLICA .....	30
5.5 Análise 5 (Ferramenta de Busca): GENÉTICA NA ESCOLA .....	31
5.6 Análise 6 (Ferramenta de Busca): PROGRAMA DE INCENTIVO Á FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO .....	33
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	37
7 REFERÊNCIAS .....	39

## 1 APRESENTAÇÃO

A formação continuada é de extrema importância para a atualização constante do docente, porém, é necessário verificar a efetividade dessa iniciativa, e se ela possui reconhecimento dentro do ambiente escolar. Tendo em vista os incentivos públicos por meio do Ministério da Educação e Cultura (MEC) associado a instituições de nível superior, as políticas e iniciativas de formação docente, para além da inicial, se configuram como complementação do conhecimento obtido durante a formação do profissional educador.

A formação continuada efetiva deve ser realizada não apenas para benefício do educador, mas, principalmente, do educando, que será portador de conhecimentos atuais e, juntamente com o professor, construirá senso crítico.

A capacidade de auxiliar no desenvolvimento do aluno no ensino básico é uma tarefa difícil. Durante a graduação, em especial com relação ao bacharelado, somos voltados a nos tornarmos cientistas e não professores, mesmo que esses cientistas devam dar aula em um futuro distante, depois de seu mestrado, doutorado e até quem sabe um pós-doutorado. Porém, além de toda essa formação, a docência não é algo que está no foco desse graduando, e sim a consequência da forma de entrada dos professores dentro de uma instituição universitária.

Mesmo se observando que esse contexto tem se modificado cada vez mais, muitas vezes durante a graduação, os alunos escolhem seguir o rumo de bacharel, sendo a licenciatura deixada de lado. Quando o foco desse estudante é a licenciatura, percebe-se em como a docência é tratada brevemente, onde não demonstra as verdadeiras dificuldades de uma sala de aula. No primeiro momento em que esse aluno pisa em uma escola, para sua prática de docência, ou outras matérias que são relacionadas diretamente ao ambiente escolar, levamos um susto. Esse susto é dado pelos docentes antigos, quase aposentados, que nos alertam para as dificuldades que eles passaram e estão passando por toda a sua carreira. Alertam-nos para não entrar nesse meio, pois está difícil e complicado, os alunos são impossíveis, a profissão desvalorizada, entre outros tantos problemas.

O professor sofre com tantas dificuldades, é visível, porém, mesmo com toda essa pressão negativa imposta a esses novos docentes e algumas fragilidades na preparação que temos durante nossa formação, o primeiro momento em que uma



aula sua é realizada é inesquecível. Claro que nossa formação, assim como qualquer outra, tem um caráter de incompletude, ou seja, não nos prepara para tudo. Sabemos na pele como é, estar na frente dos alunos onde a temática da aula é Física, sendo que durante a nossa formação vemos o mínimo relacionado à matéria, onde o acesso que tivemos foi no primeiro ano com, não muito mais, que uma revisão do Ensino Médio e, nos últimos anos, com uma disciplina que têm como objetivo nos auxiliar em práticas a serem utilizadas em sala de aula.

No entanto, é para isso que a universidade nos forma, para aprendermos a lidar mesmo com temáticas amplas e para irmos à busca do conhecimento, avalia-lo, ressignificá-lo para, assim, tentar auxiliar os estudantes na construção desse saber, onde o aluno aprende juntamente com o professor.

Durante essa jornada o aluno do Ensino Superior se torna docente, contudo, no fundo, sempre será aluno, pois as transformações da ciência são contínuas e sempre irão existir, brecha na qual a formação continuada auxilia nessa busca incessante pelo saber.

A importância da formação docente está vinculada diretamente com o aprendizado do aluno, portanto, com um programa de boa qualidade, a educação, consequentemente, terá reflexos positivos. Segundo CHIMENTÃO (2009) a formação continuada é um pré-requisito para a transformação do educador, sendo através das reflexões e novas percepções, a base para que ocorra mudança.

Apesar da formação continuada já ser mencionada pela lei de Diretrizes e Bases da educação Nacional (LDBEN 9394/96), é o Plano Nacional de Educação (PNE) (BRASIL, 2001, p.95), que efetiva a formação continuada, sendo destacada para a melhoria na qualidade da educação, visando sua valorização.

Estudos apontam que diversos fatores podem influenciar o docente na adesão ao programa como a realidade social em que esses professores estão associados, pois, essa ferramenta pode se tornar ineficiente se esse educador possui adversidades em sua condição pessoal e social, como aborda Gatti (2003).

Cunha e Krasilchik (2000) relatam a experiência em ministrar um curso de atualização e quais os principais fatores que podem influenciar na efetividade da compreensão de um tema pelo docente. Aspectos como a descontinuidade dos cursos ofertados, onde não ocorre uma integração dos temas abordados em

diferentes cursos, podem acarretar no desânimo desse educador na procura do saber.

Com relação às principais fontes de busca de informação pelos docentes, Gasque e Costa (2003) realizaram um trabalho e verificaram que os suportes estão principalmente no livro didático e nas conversas com seus pares. Ainda Gasque e Costa (2003) apontam que a procura pela informação é dependente de vários fatores, entre eles a especialização acadêmica do educador, e também o apoio do colégio para com o docente.

A formação continuada tem a função de atualizar o docente seguindo as alterações científicas e tecnológicas que ocorrem constantemente, levando esse profissional da educação básica a uma melhora em seu conhecimento dentro de sua área de atuação, auxiliando no avanço do campo educacional (BRASIL, 2014).

O conhecimento científico ocorre de maneira progressiva e rápida, vivendo em constante atualização, sendo que assuntos relacionados à biotecnologia, principalmente em relação à genética são assuntos que podem trazer muitos questionamentos, pois são muito procurados, porém, pouco explicados nas salas de aula, fazendo com o que aluno não torne um aprendizado significativo para ele.

Segundo Loreto (2006), a inclusão de temas contemporâneos sobre genética nos cursos de graduação de biologia, iniciava-se a pouco, o que levava à uma grande formação inicial de professores sem embasamento suficiente para discutir tais temas dentro de sala de aula e muitas vezes dificultando com que respondessem de maneira adequada as questões levantadas por alunos. É importante que os professores estejam preparados e principalmente atualizados, para poder discutir com seus alunos os avanços dessa área de conhecimento e suas implicações na nossa vida.

Quando nos referimos ao ensino de Genética, um dos maiores problemas encontrados se localiza na veiculação a respeito da Ciência como verdade inquestionável (SCHEID & FERRARI, 2006), além de ser importante destacar que há uma grande deficiência de sua atualização de conceitos, principalmente por professores se depararem com livros didáticos de má qualidade (VILAS-BOAS, 2006), ressaltado a importância da constante atualização e utilização de outros métodos para o ensino dos conteúdos conceituais relacionados a área de Genética.

De acordo com o apresentado se mostram pertinentes alguns questionamentos a respeito da formação continuada em relação à genética. Sendo eles, então: **Como os conteúdos relacionados à genética estão presentes na formação continuada de professores de Biologia? Como as pesquisas da área de Educação em Ciências têm abordado a relação entre conteúdos de genética e a formação continuada de professores de Biologia?**

Diante disto, propomos que nossa pesquisa tenha os seguintes objetivos:

## **2 OBJETIVO GERAL**

- Analisar os artigos e propostas de formação continuada para os professores de Biologia, especificamente na área da genética, produzidos nos últimos 10 anos.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Identificar os principais elementos metodológicos constituintes e utilizados em propostas de formação continuada em relação à genética.
- Verificar quais as temáticas mais utilizadas nos trabalhos de formação continuada em genética.

Portanto, na tentativa de contemplar os objetivos propostos, inicialmente, apresentaremos a importância da formação continuada dos professores, seguida de uma perspectiva de como ocorreu o incentivo a esta formação dentro do país e em como esses atos influenciaram no panorama geral encontrado hoje dentro dos ambientes de ensino. As ações de incentivo a essa forma de aprendizado estão intrinsecamente ligadas às ações políticas e econômicas realizadas nos últimos 50 anos, onde um fator crucial foi a ditadura militar, com seu aspecto tecnicista de ensino. Com a volta de uma democracia balanceada com um impeachment, a educação não era o foco político daquela época. Porém, a partir de 1996 algumas modificações foram realizadas, levando ao nosso quadro atual.

Em seguida trazemos os caminhos que nos norteiam para obtenção dos objetivos propostos, com os aportes metodológicos que utilizaremos para tal.

Para finalizar, traremos uma análise documental, na qual faremos uma busca de artigos a respeito da formação continuada e genética para as análises, que serão de maneira descritiva seguida pela análise de elementos metodológicos presentes.

### 3 – PRA QUE E PARA QUEM? PRA QUE E PARA QUEM?

Ao longo do tempo a sociedade vem passando por grandes mudanças, e em uma grande velocidade, o que se reflete principalmente na ciência, que é altamente mutável, na qual novas descobertas ocorrem todos os dias, alterando a antiga percepção de conceitos e teorias.

Vivemos em um momento em que a informação e o conhecimento é de extrema importância na vida profissional. Uma vez que a ciência não deve ser restrita às universidades ou aos laboratórios de pesquisa e este conhecimento produzido deve chegar à sociedade no geral, como os professores e, conseqüentemente, aos seus alunos, os docentes dessa área devem estar em constante procura de aperfeiçoamento em sua formação, tendo como objetivo conduzir essas novas ideias a seus alunos, de forma acessível e que auxiliando na compreensão dos discentes, em como essas novas descobertas podem afetar nosso dia a dia (LOPES, 2014).

Segundo Gatti (2003) há uma grande discrepância na qualidade da formação inicial de professores de ensino básico, em que, na maioria das vezes, se mostra de forma bastante fragmentada, havendo uma dissociação da teoria com a prática. Esses pontos podem dificultar na qualidade de ensino de muitos professores, principalmente com relação às constantes atualizações e exigências de contextualizar os alunos com os conteúdos abordados. Para que fatos como estes a respeito da atualização profissional e a discrepância da formação inicial progridam cada vez mais, melhorando a formação do docente, surge a necessidade da formação continuada.

Como já cita Chimentão (2009), há uma grande gama de autores que nos apresentam uma discussão sobre a formação continuada, ressaltando a sua importância para os docentes. Ainda de acordo com Chimentão (2009):

[...] a formação continuada passa a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções, proporcionado pelos programas de formação continuada, que é possível a mudança. Fica mais difícil de o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola.

Ela é de extrema importância para a melhoria do aprendizado do professor, mas principalmente do aluno, pois tudo o que o professor obtém desta formação é utilizado para a construção do conhecimento dentro de sala de aula (MARTINS & LOUZADA, 2010). Portanto estimula a curiosidade e criatividade dos alunos, fugindo de uma ideia conteudista.

Segundo Saviani (2000), esta formação se orienta por uma reflexão sistemática, onde a escola possui um papel social, para a formação do aluno e o preparando para a democratização da sociedade, sendo o professor, então, responsável por orientar este processo de aprendizagem.

É necessário então, que o professor tenha base suficiente, seja orientado por uma teoria, para que uma melhor análise do contexto seja realizada, não desconsiderando a importância da prática, mas, utilizando da teoria para uma análise e reflexão desta própria prática (BRANCO, 2007) e então, continuar dando à escola um grande papel social, sendo estímulo para a construção do pensamento crítico do aluno (LOPES, 2014), ou seja, se torna função do professor, atuar fornecendo argumentos para que os alunos possam refletir sobre as questões éticas, políticas e sociais envolvidas na ciência, permitindo que eles possam tomar decisões conscientes diante a sociedade.

Seguindo todo este ideal a formação continuada se classifica como:

[...] congressos, seminários, simpósios, colóquios, encontros, jornadas, ciclos de falas, palestras, grupos de pesquisa, grupos de estudos, grupos de formação, projetos de pesquisa-ação, oficinas, cursos de extensão e/ou aperfeiçoamento sobre um conteúdo específico e/ou questões pedagógicas efetuados no lócus da escola, nas IES e em outros espaços. Além dessas ações pontuais, são considerados os cursos de Pós-graduação Lato sensu, Pós-graduação Stricto sensu (Mestrado e Doutorado) e processos permanentes realizados no lócus da escola ou não, com encontros regulares. (LASCANO PINTO, 2009)

Para que a formação continuada ocorra, deve existir incentivo governamental e da própria escola, através inúmeros meios, porém, não devemos esquecer o interesse do próprio docente, uma vez que a formação continuada se torna mais efetiva e de maior importância quando há a busca pela aprendizagem individual do professor (FERREIRA, SANTOS e COSTA, 2015).

O Ministério da Educação e Cultura (MEC), universidades e outras instituições constantemente desenvolvem cursos de formação continuada para professores em diversos assuntos, em todo território nacional sempre visando o aperfeiçoamento e atualização da formação dos professores. Porém, muitas vezes a abrangência de professores que realizam estes cursos é muito pequena comparada a quantidade de professores que temos. Essa baixa demanda pode ser por vários motivos, como deficiências dos cursos de formação como já cita Chimentão (2009) falta de oportunidades, baixa divulgação pelas instituições, pouco interesse pelos próprios professores, falta de tempo, tendo apenas disponível o tempo de descanso, entre outros.

### **3.1 FORMAÇÃO CONTINUADA NO BRASIL**

O princípio de desenvolvimento da formação continuada no Brasil foi estabelecida em lei pela Constituição Federal de 1988, determinando o direito de todos os brasileiros a uma educação básica e de qualidade, garantindo na forma de lei (artigo 260, inciso V, BRASIL, 1988) que os professores teriam acesso ao plano de carreira, sendo a sua entrada no sistema de ensino por concurso público, e assegurando a valorização desses profissionais. A obtenção desses direitos só se deu pela virada de função do docente durante a ditadura militar, porém, a partir dessa época a qualidade do ensino apenas decaiu, assim como a qualidade de vida do profissional educador.

Antes de 1964 o professor era em maioria mulheres burguesas, que tinham acesso ao conhecimento, devido a seu nível social (FERREIRA e BITTAR, 2006). Com as modificações dos ensinos primário, ginásio e colegial, para os ensinos de 1º e 2º grau durante o período da ditadura militar, e alterações para a obrigatoriedade de ensino superior aos docentes do 2º grau, onde a reforma universitária de 1968 possibilitou que os professores de 1º grau também pudessem cursar ensino superior, o docente público conseguiu modificar seu papel dentro da sociedade.

Com a diminuição do salário dessa classe ocorrendo progressivamente assim como a queda de seu padrão de vida, os professores foram desenvolvendo um pensamento político crítico, que possibilitou a reivindicação de benefícios para a sua classe. Mesmo a educação durante a ditadura militar sendo precarizada pela

tentativa de um ensino tecnicista, onde o único intuito era a formação de mão de obra para que o país conseguisse chegar a um avanço industrial, esse período foi de extrema importância para que os professores conseguissem chegar a um status social político relevante (FERREIRA e BITTAR, 2006).

Com a qualidade do ensino comprometida, devido a várias ações tomadas durante a ditadura militar e os anos seguintes, a educação brasileira necessitava de uma atualização desses profissionais, sendo então uma das medidas propostas pela Conferência Mundial sobre Educação para Todos de 1990, ocorrida na Tailândia. Esse evento tinha o intuito de auxiliar na melhora da educação básica mundial e na formação docente, onde no item na ação prioritária nacional, subitem 1.3 Definir políticas para a melhoria da educação básica, encontramos:

As estratégias específicas, orientadas concretamente para melhorar as condições de escolaridade, podem ter como foco: os educandos e seu processo de aprendizagem; o pessoal (educadores, administradores e outros); o currículo e a avaliação da aprendizagem; materiais didáticos e instalações [...] A formação dos educadores deve estar em consonância aos resultados pretendidos, permitindo que eles se beneficiem simultaneamente dos programas de capacitação em serviço e outros incentivos relacionados à obtenção desses resultados; currículo e avaliações devem refletir uma variedade de critérios, enquanto que os materiais, inclusive a rede física e as instalações, devem seguir a mesma orientação. Em alguns países, a estratégia deve incluir mecanismos para aperfeiçoar as condições de ensino e aprendizagem, de modo a reduzir o absentismo e ampliar o tempo de aprendizagem [...]. (Declaração Mundial sobre Educação para Todos, 1990)

Nessa fase o Brasil passava por uma situação política delicada, saindo da ditadura militar e resurgindo novamente para a democracia, devido a essas mudanças a qualidade do ensino não foi privilegiada novamente. Somente em 1996 durante o governo de Fernando Henrique Cardoso que foi estabelecida uma base educacional que seria utilizada em todo o território nacional, sua formulação foi iniciada em 1992. Fortemente de acordo com a Conferência supracitada, a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Brasileira (LDB), Lei n. 9394, 20 de Dezembro de 1996, finalmente definiu um currículo base que deveria ser seguido por todas as escolas localizadas no âmbito nacional.

Dentro da LDB/96 podemos observar menções à formação continuada dos docentes, como:



Art. 39, § 2º: A educação profissional e tecnológica abrangerá os seguintes cursos:

I - de formação inicial e continuada ou qualificação profissional. (Brasil, 1996).

Art. 40: A educação profissional será desenvolvida em articulação com o ensino regular ou por diferentes estratégias de educação continuada, em instituições especializadas ou no ambiente de trabalho.

Art. 62: formação de docentes para atuar na educação básica far-se-á em nível superior, em curso de licenciatura, de graduação plena, em universidades e institutos superiores de educação admitida, como formação mínima para o exercício do magistério na educação infantil e nos 5 (cinco) primeiros anos do ensino fundamental, a oferecida em nível médio modalidade normal.

§ 1º: A União, o Distrito Federal, os estados e os municípios, em regime de colaboração, deverão promover a formação inicial, a continuada e a capacitação de profissionais de magistério.

§ 2º: A formação continuada e a capacitação dos profissionais de magistério poderão utilizar recursos e tecnologias de educação a distância.

Parágrafo único: Garantir-se-á formação continuada para os profissionais a que se refere o caput, no local de trabalho ou em instituições de educação básica e superior, incluindo cursos de educação profissional, cursos superiores de graduação plena ou tecnológicos e de pós-graduação.

Nesses parágrafos da LDB verificamos que é de obrigação do Estado (União, Distrito Federal, Estadual e Municipal) a obrigatoriedade de oferecer cursos de formação continuada aos profissionais da educação, e em locais acessíveis para os mesmos.

No art. 63 da LDB/96 é mencionado que os “institutos superiores de educação” deverão manter além dos cursos formadores de profissionais educadores, também programas de formação continuada, sendo aberto para os professores de todos os níveis. Já no art. 80 fica categorizado que o poder público deve incentivar o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, de todos os níveis e modalidades de ensino, assim como a formação continuada (BRASIL, 1996).

Devido a uma fase neoliberal do governo federal, a educação era tida como função do estado, comunidade e família, onde a ação do estado era obrigatória apenas para o Ensino Fundamental (Ensino Infantil, Médio e Superior não estavam vinculados diretamente ao estado) sendo público e de qualidade. Devido a isso, boa parte o ensino poderia ser ofertado apenas em entidade privadas, diminuindo a responsabilidade do estado com esse setor, seguindo a ideia da menor intervenção

estatal. Mesmo com a formulação da LDB, o setor da educação sentia a necessidade de uma base curricular para que todos os estudantes possuísem o mesmo nível de formação. Portanto no ano de 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) foram criados com essa finalidade, para contemplar os conteúdos básicos que todos os estudantes teriam acesso, facilitando o trabalho da equipe escolar (DIAS e LARA, 2008). Segundo o documento os PCN's têm por função:

[...] orientar e garantir a coerência dos investimentos no sistema educacional, socializando discussões, pesquisas e recomendações, subsidiando a participação de técnicos e professores brasileiros, principalmente daqueles que se encontram mais isolados, com menor contato com a produção pedagógica atual. (página 13, Brasil,1997)

Além da função principal dos Parâmetros Curriculares Nacionais, deixa-se claro que outros investimentos são necessários para que a educação possua uma boa qualidade de ensino, como a formação inicial e continuada dos docentes, planos de carreiras, materiais complementares como livro didático, multimídia, entre outros fatores (BrRAIL, 1997).

Dentro da Lei de Diretrizes e Bases da educação (Lei nº 9.394/1996) existia uma disposição transitória que seria posteriormente tornada uma exigência constitucional com periodicidade de 10 anos, que se tornou uma emenda constitucional nº 59/2009, conhecida como o Plano Nacional de Educação (PNE) lei nº 13.005/2014. Nesse documento foram propostas metas que devem ser alcançadas nos próximos 10 anos (2014-2024). Ao todo são 20 metas a serem seguidas, onde estão inclusos aspectos de universalização de Ensino Infantil, Ensino Fundamental (de 9 anos) aumentando a taxa líquida de matrículas onde todas as crianças devem ser alfabetizadas até no máximo o final do 3º ano , oferta de educação em tempo integral, entre outros. Porém, a meta a ser destacada é a 16, que consta em:

[...] formar, em nível de pós-graduação, 50% dos professores da educação básica, até o último ano de vigência deste PNE, a garantir a todos(as) os(as) profissionais da educação básica formação continuada em sua área de atuação, considerando as necessidades, demandas e contextualizações dos sistemas de ensino. (Brasil, 2014)

Para que o PNE aconteça, os planos da União, Estado e nos Municípios devem ocorrer de forma próxima e alinhada, para diminuir os espaços em branco no campo da política pública educacional (BRASIL, 2014). No estado do Paraná, o Plano Estadual de Educação já foi aprovado, sendo conhecida como a lei 18.492, que entra em acordo com as metas pré-estabelecidas pelo PNE. A estratégia 16.1 (BRASIL, 2014) define que deve-se “realizar um planejamento estratégico para demanda por formação continuada [...] por parte das instituições públicas de Ensino Superior”. Espera-se que as propostas sejam realizadas até o término do PNE, para que a educação nacional torne-se mais integrada e completa.

Outra ferramenta utilizada é o Pacto Nacional pelo fortalecimento do Ensino Médio instituído pela Portaria nº 1.140, de 22 de novembro de 2013. O pacto possui duas vertentes, a ProEMI – Programa Ensino Médio Inovador - e a formação continuada dos docentes, tendo essa última o intuito de promover a valorização do docente (BRASIL, 2014b). Esse documento disponibiliza todos os recursos que devem ser utilizados na implementação estruturada do Pacto nos estados, onde as secretarias de educação de cada estado serão responsáveis pela sua implementação.

Dentro do Estado do Paraná juntamente com o Ministério da Educação (MEC), a Secretarias de Estado da Educação (SEED) e da Ciência, Tecnologia e Ensino Superior (SETI) juntamente com as universidades encontradas dentro do estado (siglas: UEL, UEM, UENP, UNICENTRO, UNIOESTE, UTFPR E UFPR) realizam a parceria para que os professores do Ensino básico tenham acesso aos cursos de formação continuada. Os materiais são produzidos pelo MEC, com porpostas da SEED, juntamente com as Instituições de Ensino Superior (IES).

Um projeto ativo no Estado do Paraná é o Programa de Desenvolvimento Educacional (PDE) regulamentado pela lei Complementar nº 130 de 14 de julho de 2010, que visa a formação continuada dos professores da Rede de Ensino Público do Paraná. No Capítulo I sobre a definição do Programa:

O PDE é um Programa de Capacitação Continuada implantado como uma política educacional de caráter permanente, que prevê o ingresso anual de professores da Rede Pública Estadual de Ensino para a participação em processo de formação continuada com duração de 2 (dois) anos, tendo como meta qualitativa a melhoria do processo de ensino e aprendizagem nas escolas públicas estaduais de Educação Básica. (Art. 1º, Parágrafo único, Paraná, 2004)

Esse programa será ofertado principalmente nas IES (em parceria com a SEED, SETI e IES), na qual a formação continuada do docente se dará por meio de estudos, discussões teórico-metodológicas, esses estudos se darão por ambiente virtual interativo em grupos, que são chamados de GTR – Grupos de Trabalho em Rede, dentro do programa também está incluso o plano de carreira do docente, onde esse profissional deve se encontrar nível II, de classe 8 a 11 (Paraná, 2004).

#### 4 APORTES TEÓRICOS E METODOLÓGICOS

Utilizamos no presente trabalho a pesquisa documental com a intenção de tentar responder algumas questões propostas pelos nossos objetivos; sendo esta uma abordagem de análise qualitativa de acordo com pressupostos estabelecidos em LUDKE e ANDRÉ (1986) que definem ser extremamente importante a identificação adequada do objeto de estudo e dos elementos que o contornam, para aproximação do problema, assim, havendo uma coleta de dados de forma sistematizada e adequada. Ainda seguindo essas mesmas autoras é importante que o investigador se insira na realidade à qual estuda, sendo influenciado pelo caso que procura, além de ser necessário captar e compreender seus significados.

Assim, as etapas para o desenvolvimento desta presente pesquisa incluem: levantamento de artigos contendo propostas sobre formação continuada com relação ao tema Genética, durante o período de 2005 a 2016, análise descritiva dessas iniciativas de formação continuada e análise de elementos metodológicos presentes em cada um delas.

Essa coleta de artigos foi realizada a partir da ferramenta de busca no Google Scholar, com os termos de busca “Formação Continuada e Genética”. Na busca definimos a exploração das 20 páginas iniciais e então realizamos a observação de todos os resumos dos trabalhos que traziam a combinação destes termos para serem selecionados, ou seja, artigos que não trouxeram a combinação destes dois termos foram descartados.

Outra forma escolhida para a procura dos projetos de formação continuada em genética foi nos trabalhos inscritos no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC). Foram utilizados os últimos três encontros, ENPEC VIII, IX e X sendo dos anos 2011, 2013 e 2015, respectivamente. Novamente os termos de busca foram formação continuada e genética.

Além disto, foi incluído como critério de exclusão teses e dissertações.

Para além dos artigos selecionados por essa ferramenta de busca, foram analisados outros dois projetos do Departamento de Genética da Universidade Federal do Paraná e um projeto encontrado na revista “Genética na Escola”.

Seguidamente, foi realizada uma análise descritiva, onde se apresenta as etapas da proposta investigada - com objetivos, público alvo, descrição de como é realizado e quais aspectos do ensino de genética são abordados em cada um deles, para se seguir com uma análise mais detalhada, dos elementos metodológicos utilizados (quando disponíveis), na qual se procura destacar quais elementos que são utilizados nessas propostas, se há contextualização, se há o envolvimento de Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) e de que maneira é abordado, que tipo de Alfabetização Científica (AC) é utilizado, e outros que puderem ser identificados. No quadro 1 a seguir são apresentadas as etapas para elaboração das análises.

**Quadro 1. Etapas para elaboração das análises.**

A) Escolha das propostas	Ferramenta de busca no Google Scholar, com o termo de busca “Formação Continuada e genética”. Critério de exclusão: Teses e Dissertações, artigos não relacionados ao conteúdo de genética.
B) Análise Descritiva	Objetivo; Conteúdo abordado; Público Alvo e Metodologia.
C) Análise de elementos metodológicos	Contextualização; CTS; AC.

Fonte: produzido pelas autoras, com base nas etapas pré-definidas.

#### **4.1 ELEMENTOS METODOLÓGICOS – OQUE SÃO?**

Quando se fala das competências profissionais na articulação do processo ensino-aprendizagem, são exigidas determinadas metodologias, as quais devem

interagir com a resolução de situações problema de forma reflexiva. Ao focarmos em processos do ensino, uma das questões que devem ser levantadas, tanto para a formação inicial quanto para a formação continuada, são os elementos metodológicos que são inseridos nos cursos, oficinas, projetos, etc., uma vez que é uma construção de conhecimento que é levada adiante.

Ao falarmos destes elementos metodológicos, devemos pensar que são métodos que são utilizados para o processo de ensino-aprendizagem que atuam de forma construtiva e não apenas conteudista. Tais metodologias devem ser utilizadas a partir do conhecimento sobre a realidade econômica, cultural, política e social brasileira, para que haja compreensão do contexto e das relações em que está inserida a toda prática educativa em construção; cabe ao educador utilizar diferentes estratégias de comunicação dos conteúdos, considerando a diversidade dos alunos, os objetivos das atividades propostas e as características dos próprios conteúdos de forma que torne a aprendizagem mais significativa (BRASIL, 2001).

Segundo Silva (2007), a contextualização é um método que possibilita o aluno possuir uma educação para a cidadania de maneira conjunta à aprendizagem significativa dos conteúdos e Santos (2007) a apresenta com principais três objetivos:

[...] 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano.

Ou seja, a contextualização se torna um elemento metodológico e pedagógico que norteia o processo de ensino do aluno, o tornando próximo dos conteúdos a serem estudados, pois assim, o permite analisar de forma crítica a aplicação desse conhecimento na sociedade.

Quando falamos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), devemos entender que os conceitos abordados devem sempre evidenciar as interações entre esses três níveis, e como os contextos social, cultural e ambiental influenciam estas interações.

Sendo uma estratégia de ensino, é importante se iniciar com a introdução de um problema social, fazer a análise de tecnologia relacionada àquele problema

social e então estudo do conteúdo científico definido em função do tema social e da tecnologia introduzida, apresentado e discussão da questão social original, relacionando e explorando aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos, sociais e culturais dos temas abordados (SANTOS e MORTIMER, 2002).

Ainda segundo esses autores, CTS tem como objetivo desenvolver a alfabetização científica e tecnológica, auxiliando na construção de conhecimentos e valores necessários para tomada de decisões sobre questões científicas. Além disto, é necessário mostrar como o conhecimento científico está envolto na sociedade, soluções de problemas e a relação com realidade apresentada, uma vez que ela se mostra muito distante. Então, é preciso mostrar sua relação com o conhecimento em geral, ou seja, apresentando uma contextualização.

Novamente, esse elemento metodológico também propicia o desenvolvimento e a capacidade de tomada de decisão pelos alunos e proporciona o despertar inicial no aluno, com o intuito de que ele assuma uma postura de forma questionadora e crítica num futuro próximo (PINHEIRO, 2007).

De acordo com Sasseron e Carvalho (2011<sup>a</sup>), ao se falar sobre Alfabetização Científica, há uma série de outras expressões que também são utilizadas por diferentes pesquisadores, como “Letramento Científico” e “Enculturação Científica”, mas tem por finalidade o mesmo objetivo, que é o ensino da Ciência que anseia a formação cidadã e permite a participação nos processos de decisões do dia-a-dia, além de trazer o ensino da ciência como instrumento importante para a construção de benefícios práticos para as pessoas, a sociedade e o meio-ambiente, ou seja, também contempla a compreensão das complexas relações que existem entre CTS.

Há maneiras de se identificar o elemento metodológico como alfabetização científica que são utilizados durante a resolução de um problema a partir de determinados indicadores:

[...] *teste de hipóteses* em relação a uma situação qualquer; há outros indicadores ligados ao trabalho com estes dados para a classificação, seriação e organização das informações obtidas; também são indicadores da AC: a construção de uma *explicação*, o uso de *justificativa* para fundamentar uma ideia e o estabelecimento e *previsão* sobre o que pode



São apresentadas três formas principais de Alfabetização Científica que Lorenzetti e Delizoicov (2001) discorrem a partir de caracterizações propostas por SHEN (1975). A “alfabetização científica prática” que se relaciona com as necessidades humanas mais básicas do dia-a-dia. A “alfabetização científica cívica” para tornar o indivíduo mais atento para a Ciência e seus problemas. A “alfabetização científica cultural” que se envolve em ser diferente da ciência pura e simples, para aprimoramento do conhecimento e acaba levantando aspectos relacionados a história, filosofia e sociologia da ciência (SIEMSEN *et. al.*, 2016).

As três categorias apresentadas também trazem como objetivo a capacitação do indivíduo a compreender, discutir e se posicionar em relação aos conhecimentos envolvendo a Ciência, ou seja, este se torna um objetivo geral ao entorno desses elementos metodológicos propostos, o que os torna importantes em estarem presentes também nos cursos de formação continuada para professores. É imprescindível que haja uma formação teórica prática do professor com esses conhecimentos e para seguir com as metodologias adequadas.

## 5 ALGUMAS ANÁLISES

### 5.1 Análise projeto 1 (UFPR): PROJETO DO CURSO DE BIOLOGIA PARA O ENSINO MÉDIO

Título: Fronteiras da Genética (2012)

Projeto realizado no departamento de genética da Universidade Federal do Paraná, com duração de 4 meses, com o objetivo geral de desenvolver atividades para ampliar e explorar o conhecimento relativo a temas atuais da genética, que possam estar ligados a informações presentes da mídia ou comunidade científica relevantes para o público alvo, que são de professores de Biologia do Ensino Médio. Têm como intuito reciclar e atualizar o conhecimento de professores destes professores.

É proposto o desenvolvimento de minicursos com duração curta de 4h a 8h, abordando alguns temas específicos como: área de Genética, tais como: genética forense; terapia gênica; doenças genéticas; clonagem; organismos geneticamente modificados e genética da conservação; mas não impede que outros temas sejam abordados também se o público alvo o requerer.

O curso é desenvolvido em duas etapas iniciais: Etapa I – curso básico de Genética Clássica e Molecular (8h cada módulo). Etapa II – abordagem dos temas atuais, com duração de 4h cada tema. Inicialmente há um módulo introdutório para abranger os conhecimentos necessários para o melhor aproveitamento dos temas que serão abordados posteriormente. Para o desenvolvimento da etapa II, se leva em consideração conhecimento prévio dos professores, para então serem abordados e discutidos situações e problemas para estruturação deste conhecimento que é apresentado durante o curso.

Após esse módulo teórico há a realização de atividades práticas, guiada por um material de apoio, que se consiste na elaboração e execução de atividades relacionadas aos temas desenvolvidos no módulo teórico, para que os professores possam usar em sala de aula, levando em conta a situação das escolas públicas. Um dos intuitos dessa atividade é que seja construído e percebido pelos professores o funcionamento da metodologia científica.

Nota-se que neste projeto há uma grande ênfase em assuntos mais atuais e que chamam mais atenção do público e se caracteriza principalmente por ser um curso de atualização, que é o necessário para os dias atuais, principalmente na área das ciências que está em constante mudança.

No projeto, ainda trazem a informação de que *os temas são desenvolvidos a partir das noções dos professores e das informações presentes na mídia*, ou seja, além de trabalharem com esses temas de forma expositiva, é muito importante que consideram o conhecimento prévio dos professores, porque nisso, há uma soma de informações, que podem ser construídas e modificadas juntas. Quando os autores do projeto sugerem que *situações e problemas são abordados e discutidos para estruturação do conhecimento apresentado durante o curso*, pode-se incluir uma discussão em CTS, se analisada em um contexto social, uma vez que a ciência e tecnologia estão muito bem inseridas nestes temas, o que promove uma visão mais crítica e contextualizada destes assuntos.

## **5.2AnáliseAnáliseAnáliseAnáliseAnáliseAnálise    Análise 2 (UFPR): PROJETO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA**

Título: Genética sem Fronteiras (2016)

Projeto também realizado pelo departamento de genética da UFPR para um público alvo de professores de Ensino Fundamental e Médio, alunos de graduação e de pós-graduação, profissionais e estudantes na área de saúde, comunidade beneficiada pelas atividades promovidas pelo projeto. Tem como objetivo geral desenvolver um conjunto de atividades, como material didático, voltadas para professores e alunos do Ensino Fundamental, Médio e superior que pretendem ampliar e explorar o conhecimento a respeito aos temas atuais em genética que se apresentam na mídia ou comunidade científica, sendo relevantes para o contexto social e educacional brasileiro.

O curso se dá em modalidade presencial, com carga horária de 20h a 40h, cada curso, durante uma semana.

O projeto ao se apresentar como uma interface entre a medicina, a genética e a comunidade, aborda muitas questões a respeito da genética comunitária, *compreendendo aspectos genético-epidemiológicos, moleculares, demográficos, sociais psicológicos, éticos, históricos e culturais*, havendo uma grande relação da

sociedade com o meio científico e tecnológico, ou seja, há uma boa apresentação com abordagem CTS. O projeto se justifica em promover campanhas de prevenção e conscientização sobre a genética comunitária, criar oficinas e cursos de formação e capacitação, devido à falta de conhecimento na educação e na genética comunitária, com isso o projeto acaba abordando a alfabetização científica, tanto prática quanto cívica. A prática ao se abordar os temas atuais, mostrando como a tecnologia pode ser aplicada no dia-a-dia e a cívica, quando se aborda juntamente da ciência os aspectos da sociedade, ao se tratar da genética comunitária, tema referencial do projeto geral.

### **5.3 Análise 3 (Ferramenta de busca): TEMAS DA GENÉTICA CONTEMPORÂNEA E O ENSINO DE CIÊNCIAS: QUE MATERIAIS SÃO PRODUZIDOS PELAS PESQUISAS E QUE MATERIAIS OS PROFESSORES UTILIZAM? (2011)**

Título: Os avanços recentes da genética e as aulas de Ciências e Biologia: contribuições para a formação continuada

Primeiramente a autora inicia o artigo trazendo um levantamento geral sobre o quanto é constante a atualização de informações a respeito da crescente expansão do conhecimento científico nas disciplinas de Ciências e Biologia, principalmente na área de genética molecular e o quanto isto se torna desafiador para os professores trabalharem dentro de sala de aula, uma vez que não possuem domínio de tais conhecimentos, tanto pela falta de informação a respeito, quanto pela não apropriação de técnicas muito usadas na genética, levando a uma abordagem muito superficial destes conteúdos. Dito isto, ela traz, então, a importância dos professores seguirem com a formação continuada. Assim, ela justifica a realização da proposta que realizaram.

Portanto, o curso de formação continuada tem como objetivo, proporcionar a atualização em Biologia Molecular e Genética através de uma abordagem de temas atuais, *priorizando um enfoque contextualizado do conhecimento, em que os professores de Ciências e Biologia pudessem reestruturar seus conhecimentos, além de discutirem e trocarem experiências sobre materiais e metodologias para essa área de ensino.*

O público alvo do curso eram os professores de escolas estaduais, municipais e particulares, neste caso, especificamente do interior do Estado de São Paulo, por meio de uma parceria com o Departamento Municipal de Educação.

Na realização do curso se teve como metodologia a realização de dez oficinas teórico-práticas presenciais, e discussões não presenciais em um blog (<http://ensinogenetica.blogspot.com>), totalizando 60 horas. As atividades realizadas, com as adaptações necessárias, envolveram propostas de discussões, leituras, simulações e atividades práticas descritas em trabalhos de pesquisas. Foram utilizados como temas principais para nortear as discussões de cada oficina: Clonagem, Transgênicos, Células-Tronco, dentre outros. Para isso, utilizaram como base uma série de outros artigos para a elaboração das oficinas, que norteavam as discussões entre eles.

A autora também destaca que além dos artigos já pré-selecionados, outros materiais e elementos foram envolvidos, pois ao decorrer de cada oficina, levaram em conta a maneira que ela se desenvolvia e consideravam os questionamentos e as dúvidas dos participantes, para se refletir sobre o próximo encontro e outras atividades eram inseridas nas oficinas seguintes.

Quando se analisa os elementos utilizados durante o curso de formação, nota-se que já em seus objetivos eles incluem a contextualização do conteúdo como princípio, mas não se fala como foi realizado este processo. Outro ponto importante é que destacam sempre estarem levando em conta as discussões a partir do conhecimento prévio dos professores e os levando a assumir a autonomia dos encontros. Mesmo envolvendo diretamente a ciência e suas tecnologias, o curso no geral não trouxe uma interação entre estas categorias juntamente com a sociedade, ou seja, não se considera aqui uma apresentação com abordagem CTS.

De forma geral, estes encontros aconteciam primeiramente com uma problematização inicial, onde os professores foram indagados a respeito das fontes de pesquisa, dos recursos e materiais didáticos que utilizavam para aí entrarem com a introdução do tema que seria abordado e então fazer uma análise do que os professores tinham como concepção de cada tema e uma análise de conteúdos divulgados pela mídia, seguindo então para apresentações, discussões e reflexões de atividades práticas que poderiam ser utilizadas futuramente pelos professores em sala de aula.

#### **5.4 Análise 4 (Ferramenta de busca): O IMPACTO DE UM CURSO EM BIOLOGIA MOLECULAR E BIOTECNOLOGIA NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS: APROXIMANDO UNIVERSIDADE E ESCOLA PÚBLICA**

Título: Curso de formação desenvolvido como parceria entre a Diretoria de Ensino de Sertãozinho-SP e a equipe da Coordenadoria de Educação e Difusão do Centro de Biotecnologia Molecular Estrutural, vinculado ao Instituto de Física da USP de São Carlos (2007). (Não é apresentado título oficial do curso no artigo)

O artigo também apresenta inicialmente a problemática sobre a velocidade do avanço da ciência e a necessária atualização dos professores a respeito destes conhecimentos, além de enfatizar a importância de diferentes estratégias para desenvolvimento do processo de ensino e aprendizagem, assim, justificando a realização do curso.

Tem como objetivo atender a uma demanda de atualização dos professores da Rede pública de ensino, sobretudo nos temas específicos ligados aos avanços na área de Biotecnologia e de Biologia Molecular, onde se pretendeu *adotar uma abordagem crítica, prazerosa e participativa, propiciando desta forma uma maior apropriação e compreensão dos conceitos e procedimentos envolvidos*. Tiveram como público alvo, professores da rede pública de ensino, especificamente professores de Biologia, Química e Física da cidade de Sertãozinho, SP.

O curso teve duração de 32h, divididas em quatro encontros presenciais, onde utilizaram diferentes materiais e estratégias didáticas, como jogos e discussões, além das aulas expositivas, porém, não deixa claro qual o conteúdo dessas aulas. Também houve a participação de práticas de laboratório para os professores se tornarem mais próximos de técnicas da genética molecular, sendo que um dos temas trabalhados nas oficinas foi sobre DNA e RNA, se mostrando mais clássico, com intuito de revisão de conceitos para a compreensão do tema.

Fizeram uma abordagem pedagógica de cunho *sócio/construtivista, preocupando-se em discutir com os professores participantes as diferentes possibilidades metodológicas a cada atividade desenvolvida*, além de destacarem a importância do trabalho coletivo para troca de experiências e construções coletivas do conhecimento.

Percebe-se que não há a apresentação de uma grande contextualização e nem uma apresentação CTS, uma vez que não apresentam discussões a respeito dos temas no dia-a-dia, o curso se baseia principalmente para desenvolvimentos de materiais didáticos e formas alternativas para auxiliar nas aulas dos professores, porém, não os instiga à uma reflexão sobre o que lhes é apresentado e como este conteúdo se insere na sociedade, apenas apresentam uma abordagem reflexiva a respeito da possibilidade de utilização destes materiais em sala de aula, passando uma ideia de apenas transmissão de conhecimento e não da construção dele.

### **5.5 Análise 5 (Ferramenta de Busca): GENÉTICA NA ESCOLA**

Título: Código de Barras de DNA: uma atividade para entender a identificação de espécies (Souza *et al*, 2015)

O projeto foi desenvolvido por um grupo de estudos em genética e conservação da Universidade Estadual do Maranhão (CGC-UEMA), onde na fase inicial as aulas foram realizadas a distância, e num segundo momento ocorreu uma fase de aulas presenciais. O objetivo do trabalho foi aproximar os professores da temática código de barras genético, juntamente com temas atuais em genética, para tornar o ensino mais interessante para os alunos do ensino básico. Ao todo participaram 20 professores de diferentes faixas etárias, atuantes no Ensino Fundamental e também no Médio, em escolas de ensino público e privadas localizadas em regiões urbanas e interioranas.

Os principais temas abordados foram o código de barras, diversidade genética, marcadores moleculares, porém, o curso também contou com outras temáticas como conceitos de biodiversidade assim como classificação taxonômica. Os conceitos vinculados ao processamento do material biológico para a obtenção do código de barras já haviam sido abordados anteriormente.

Durante o curso, inicialmente os docentes tiveram contato com os conceitos já mencionados, onde posteriormente foi realizada uma discussão entre os participantes, sobre o código de barras de DNA e sua aplicação. Posteriormente foi realizado uma atividade com problema hipotético, onde cada participante possuía um roteiro da atividade com cinco sequências de DNA, e com a utilização de um banco de dados (*Barcode of Life Database* – BOLD) o intuito era identificar as

espécies, onde outros dados poderiam ser obtidos, como ecologia animal, distribuição geográfica, entre outras informações.

A sequência didática do projeto envolve uma abordagem de explicação de conceitos inicialmente, com discussão e aula prática. Inicialmente o trabalho relaciona o problema social da extinção de espécies e a necessidade de uma ferramenta para a correta classificação de espécies conhecidas e de novas espécies, introduzindo a identificação por Código de Barras de DNA. Nesse momento é observada a preocupação dos autores em contextualizar os alunos do curso de formação continuada em relação à função social desse curso. Podemos observar nesse momento aspectos da Contextualização segundo Santos (2007), na qual procura *desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante de questões sociais relativas à ciência e à tecnologia*.

Além disso, esse elemento metodológico também é apresentado no projeto no momento do “DESENVOLVIMENTO DA ATIVIDADE” que *por meio de textos, foram apresentados os conceitos de biodiversidade, classificação taxonômica, código de barra de DNA, diversidade genética e marcadores moleculares* (Souza et al, 2015). Esse momento é construído trazendo o segundo objetivo relatado por Santos (2007) para a contextualização, onde é necessário auxiliar o alunos no entendimento dos conceitos apresentados, relativos a natureza da ciência. Além da contextualização, esse momento nos apresenta aspectos da alfabetização científica cívica, que segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001), *tornando o indivíduo mais atento para a ciência e seus problemas* principalmente pela discussão que é realizada a seguir, na qual os alunos professores foram incitados a discutir sobre as temáticas abordadas como Souza et al (2015) apresenta no projeto:

[...] discutir sobre o código de barras de DNA e sua aplicação, pesquisar como o método foi desenvolvido, e com qual finalidade; em relação as técnicas de biologia molecular, quais foram utilizadas e por que foram escolhidas as regiões do DNA empregadas [...].

Nesse momento de discussão que o participante se apropria do saber, pois expõe suas concepções e seu conhecimento adquirido.

Além da alfabetização científica e da contextualização, é observada a presença de elementos de Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois se inicia o projeto de formação com a menção a um problema social, quando comentado sobre a extinção e classificação de espécies, trazendo uma solução para



essa problemática relacionada à tecnologia envolvida no processo de obtenção do fragmento de DNA e também abordando aspectos de bioinformática, que serão analisados, e posteriormente a compreensão dos conceitos científicos, seguindo a definição de CTS de Santos e Mortimer (2002).

Por fim é comentado no projeto que os professores do curso possuíam interesse em usar metodologias diferenciadas em seu dia-a-dia, inserindo a pesquisa científica dentro de sua sala de aula.

### **5.6 Análise 6 (Ferramenta de Busca): PROGRAMA DE INCENTIVO À FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES DO ENSINO MÉDIO**

Título: Formação continuada de professores de Biologia do Ensino Médio: atualização em genética e biologia molecular (LORETO e SEPEL, 2006)

O programa oferece um curso de 180 horas de duração, dividido em duas fases com a participação de 40 docentes do Ensino Médio. Os principais temas abordados foram a atualização em conceitos básicos de biologia celular, molecular e genética, onde o foco é a reestruturação dos conhecimentos dos professores de Ensino Médio, trocando ideias sobre metodologias. Dentro do tempo de duração do projeto constam três módulos de 40 horas cada (totalizando 120 horas), e um módulo não presencial totalizando as 60 horas faltantes. O curso será dividido em aulas teórico-práticas de atualização com avaliação parcial do curso, onde no final dessa primeira fase os professores-alunos serão orientados pelos professores orientadores sobre um projeto que deve ser realizado por cada docente assim como o relatório de atividades, incluindo a temática abordada nas aulas iniciais. Posteriormente serão realizadas atividades não presenciais que ocorreram nas escolas na qual os docentes lecionam. E em um encontro final cada aluno professor terá 10 minutos de apresentação de seu projeto individual, com decorrente discussão. O curso foi desenvolvido no prédio Ciência Viva – Centro de Ciências Naturais e Exatas na Universidade Federal de Santa Maria.

O principal objetivo do projeto de formação continuada é que os professores alunos busquem novas formas e metodologias de aplicar esse conhecimento em suas aulas, buscando atividades práticas que auxiliem o aluno do ensino básico a compreender os termos abstratos da genética em seu cotidiano. A proposta de

Loreto e Sepel (2006) são aulas teóricas, seguidas de uma prática baseada na teórica com discussões, onde posteriormente será realizada uma discussão sobre uma possível contextualização do tema dentro de sala de aula.

Uma das aulas indicadas é a de Biologia Molecular e Biotecnologia, na qual durante a aula teórica será discutido assuntos importantes dessa temática (Tecnologia de DNA recombinante, transgenia, clonagem, entre outros). Nesse momento inicial, Em seguida é realizada uma discussão metodológica, onde os professores terão conhecimento de algumas atividades experimentais que podem ser realizada em sala para alunos do ensino médio.

Mesmo que dentro da proposta de formação continuada não seja realizada uma problematização inicial, para verificar os saberes dos professores, dentro do projeto os autores incentivam uma discussão sobre conhecer as pré-concepções dos alunos do ensino médio, para que os professores organizam formas mais eficientes de inserir o tema. A seguir a proposta prevê uma discussão sobre contextualização de textos que são divulgados na mídia.

Podemos observar que nessa proposta existem vários elementos metodológicos. Dentro da Contextualização por Santos (2007) verificamos os três principais objetivos que o autor cita, onde os professores são orientados a realizar atividades que aproximem os conceitos de genética da realidade do aluno. O que também auxilia na abordagem CTS, pois os professores irão transpor a seus alunos sobre a importância da temática, juntamente com outros valores como a tecnologia envolvida nos processos de obtenção de uma clonagem, por exemplo. A alfabetização científica foi composta pelos próprios alunos docentes, que sentiram a necessidade de discutir outras temáticas que poderiam ser abordadas durante o curso de formação continuada, e também pela fabricação do seu relatório final.

Essa proposta possui uma grande importância dentro de um curso de formação continuada, pois não envolve apenas a atualização do docente sobre um tema, mas analisa propostas metodológicas diferenciadas, das quais os professores podem utilizar como ferramenta, auxiliando na construção de saberes, junto a seus alunos.

Nas análises das propostas e projetos verificamos que a grande maioria dos conteúdos abordados na genética relacionados à formação continuada estão

vinculadas a: Temas atuais em Genética, Biologia Molecular, Clonagem e Transgênicos, como

podem ser visualizados na Tabela 1. Esses temas são de grande importância atualmente, devido ao crescente desenvolvimento tecnológico, e a procura de métodos eficazes de entender fatores genéticos que influenciam a biologia como um todo.

**Quadro 2. Temas utilizados nos projetos de Formação Continuada (em destaque os conteúdos mais recorrentes). Fonte: Produzido pelas autoras com base nos projetos analisados.**

<b>Projeto</b>	<b>Temas Abordados</b>
Projeto 5.1	Genética Forense
	Terapia Gênica
	Doenças Genéticas
	<b>Clonagem</b>
	<b>Organismos Geneticamente Modificados</b>
	Genética da Conservação
Projeto 5.2	<b>Temas atuais em Genética</b>
	Genética Comunitária
Projeto 5.3	<b>Temas atuais em Genética</b>
	<b>Clonagem</b>
	<b>Transgênicos</b>
	Células-Tronco
Projeto 5.4	<b>Técnicas em Biologia Molecular</b>
	Temas Clássicos: DNA e RNA
Projeto 5.5	Código de Barras de DNA
	Diversidade Genética
	Marcadores Moleculares
Projeto 5.6	Biologia Celular
	<b>Biologia Molecular</b>
	Biologia Genética

Dentro dos elementos metodológicos analisados, o que mais se destacou foi a abordagem CTS. Esse artefato apareceu em quase todas as propostas (menos na Análise 3), o que pode ser facilmente explicado, pois a genética está fortemente ligada a estudos em nível cromossômico e moleculares. Devido a isso existe grande necessidade de utilização de métodos que envolvem a ciência e tecnologia.

Um aspecto a ser ressaltado é a baixa frequência da Problemática, que deveria ser mais frequentemente utilizada, pois os alvos da formação continuada são docentes, que já possuem algum conhecimento pelas temáticas abordadas dentro do conteúdo de genética. Com isso em mente, uma discussão inicial sobre os

elementos que seriam abordados deveria ocorrer, para que a construção do conhecimento dos docentes alunos seja mais completa, entendendo suas limitações e seus saberes anteriores.

Foi observada uma lacuna em trabalhos de Formação continuada que aborde a temática da genética, principalmente de cursos realizados com esse tema. Como Scheid e Ferrari (2006) relatam que a importância dessa área de pesquisa é fortemente observada em formação continuada quando, é um dos assuntos que causam maiores preocupações no ensino de Biologia. Na coleta de dados realizada no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências – ENPEC uma grande gama de trabalhos foram encontrados retratando a formação continuada, porém, o tema mais abrangente nesses artigos era a Ciência ou a Biologia como um todo, e não apenas a genética (DIOGO e GOBARA, 2013, SILVA e MESQUITA, 2013, MOREIRA e GIANOTTO, 2013). Outros trabalhos que abordaram a genética incluíam aspectos sobre como o curso de formação continuada influenciou os professores na hora de construir o conhecimento juntamente com seu aluno (FERNANDES e ROSA, 2013).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação continuada é de grande importância para o desenvolvimento do profissional docente, complementando sua formação inicial em busca de uma formação permanente de qualidade. As políticas públicas durante o século XXI possuem a base fundadora para a realização de propostas de formação continuada, pois as leis que contemplavam esse tema só começaram a surgir nos anos finais do século XX.

A genética está intrinsecamente ligada ao docente de Ciências e Biologia e presente em seu cotidiano, no qual a alteração constante da ciência influencia diretamente a esse conteúdo. Devido a isso a formação continuada vinculada a genética deve ser constante e infinita.

Dentro dos 6 projetos analisados, os conteúdos mais abordados dentro de genética foram os temas atuais em genética, clonagem, transgênicos e biologia molecular. Porém, deve ser feito uma ressalva, pois quando mencionado temas atuais em genética, tanto biologia molecular, clonagem e transgênicos podem estar envolvidos na temática, pois não foram especificados os temas inclusos dentro dessa categoria. A grande revolução tecnológica que estamos sofrendo, influenciou diretamente o ramo das ciências biológicas, tornando procedimentos anteriormente restritos, de fácil acesso a diversos pesquisadores (Silva, 2000). E com isso a informação se torna muito mais acessível e globalizada, auxiliando no aumento constante de trabalhos.

A partir dos elementos metodológicos a abordagem mais encontrada foi a Ciência, Tecnologia e Sociedade, pois apresenta aspectos inerentes ao estudo científico e a passagem desses conhecimentos ao âmbito escolar e social, vinculados à tecnologia. A contextualização também foi representativa dentro dos projetos analisados, na qual sempre estavam vinculadas as questões sociais que estão inseridas dentro da ciência.

De uma maneira geral, as análises mostraram as principais características desses cursos, e também os aperfeiçoamentos que devem ser realizados. Com uma carência de trabalhos que incluam essas duas temáticas, a ciência em educação deve se apressar para contemplar e preencher esse vazio. O estudo da Genética sempre estará atrelado a Ciência e Tecnologia, no entanto, devemos colocar nossas

forças em transformar também o social, abordando aspectos necessários e incluídos no social, na problematização, na alfabetização científica e na contextualização.

Os próximos passos devem ser conduzidos em rumo a uma educação de qualidade, onde o profissional e o aluno sejam valorizados. Para que isso ocorra o investimento em educação é extremamente necessário, para que a fase de decadência do ensino público do país não retorne de onde saiu após o fim da ditadura militar.

Para finalizar foi verificado que os temas mais utilizados dentro de propostas de formação continuada são aqueles considerados mais atuais, auxiliando os professores que possuem mais tempo de profissão em sua atualização, para que a educação básica contemple os assuntos encontrados nas mídias atualmente. Porém, também averiguamos uma falta de projetos de aplicação de formação continuada em genética, apresentando a necessidade de futuros ramos nesta área de pesquisa, para que assim, os educadores e educandos tenham o suporte devido e tenham acesso às novidades da ciência de forma adequada e atualizada.

## 7 REFERÊNCIAS

- BRANCO, C., **Formação continuada de professores: focalizando a relação teoria-prática**. Tese de Doutorado, Universidade Estadual de Londrina UEL. 2007.
- BRASIL. **Constituição** (1988). Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. 292p.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Lei n.9.394/96. **Brasília**, DF: MEC/SEF, 1996.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais (Documento Introdutório). **Brasília**, DF: MEC/SEF, 1997.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Programa de Formação de Professores Alfabetizadores: Guia de Orientações Metodológicas Gerais, **Brasília**, 2001.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Planejando a próxima década. Conhecendo as 20 metas do Plano Nacional de Educação, **Brasília**, 2014a.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação. Pacto Nacional pelo Fortalecimento do Ensino Médio. **Brasília**, 2014b.
- \_\_\_\_\_. Ministério da Educação e Cultura, <http://portal.mec.gov.br/>, acessado em 2016.
- CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. In **ANAIS do 4º CONPEF Paranaense Escolar Educação Escolar de Educação Física Escolar**. Universidade Estadual de Londrina, 2009.
- CONFERÊNCIA Mundial de Educação para Todos. Declaração Mundial de Educação para Todos. Plano de Ação para Satisfazer as Necessidades Básicas de Aprendizagem. **Brasília, DF: UNIFEC**, 1990.
- CUNHA, A. M. D. O., & KRASILCHIK, M. A formação continuada de professores de ciências: percepções a partir de uma experiência. **XXIII Reunião Anual da ANPED**, 2000.
- DIAS, S. G. A.; LARA, A. M. B. A Conferência De Jomtien e Suas Principais Expressões na Legislação Educacional Brasileira da Década de 1990: O Caso da LDB, do PCN. **Apresentado no I Simpósio Nacional de Educação**, XX Semana da Pedagogia, UNIOEST, Cascavel–Paraná, 2008.
- DIOGO, R. C.; GOBARA, S. T. Formação continuada de professores de Ciências e Matemática para o uso das tecnologias de informação e comunicação: caminhos



trilhados. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, 2013.

FERNANDES, S. F. P.; ROSA, D. E. G. A formação continuada de professores de Ciências Biológicas e a educação inclusiva: uma interface da formação inicial e continuada. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, 2013.

FERREIRA JR, A.; BITTAR, M. A ditadura militar e a proletarização dos professores. **Educação e sociedade**, p. 1159-1179, 2006.

FERREIRA, J. S.; SANTOS, J. H.; COSTA, B. O.; Perfil de formação continuada de professores de Educação Física: modelos, modalidades e contributos para a prática pedagógica. **Revista Brasileira de Ciências do Esporte**, 2015.

GASQUE, K. C. G. D.; & COSTA, S. M. D. S. Comportamento dos professores da educação básica na busca da informação para formação continuada. **Ciência da Informação**, Brasília, 32(3), 54-61, 2003.

GATTI, B. A. Formação continuada de professores: a questão psicossocial. **Cadernos de pesquisa** 119 (2003): 191-204.

LASCANO PINTO, C. L.; BENTO BARREIRO, C.; DO NASCIMENTO SILVEIRA, D. Formação continuada de professores: ampliando a compreensão acerca deste conceito. **Revista Thema**, v. 7, n. 1, 2009.

LOPES, A. R. R., **Representações sociais de professores da rede municipal de ensino de Araucária/PR sobre formação continuada**. Dissertação apresentada pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná, Curitiba, 2014.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n.1, 2001.

LORETO, E. L. da S.; SEPEL, L. M. N. **Formação continuada de professores de Biologia do Ensino Médio: atualização em Genética e Biologia Molecular**. Programa de Incentivo à Formação Continuada de Professores do Ensino Médio - Universidade Federal de Santa Maria, 2006.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em Educação abordagens qualitativas. São Paulo, **Editora Pedagógica e Universitária LTDA**, 1986.

MARTINS, P. A. P.; LOUZADA, S. S. S. A formação continuada: o Olhar de Professores da Escola Pública. **Trajetória Multicursos**, v. II, p. 4-18, 2010.

MOREIRA, J. M. B.; GIANOTTO, D. E. P. A formação continuada de professores e a utilização das TIC disponíveis no portal dia-a-dia Educação. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – IX ENPEC**, 2013.

PARANÁ. **Lei Complementar nº 103/2004**. Formação Continuada para o Professor da Rede Pública de Ensino do Paraná, 2004.

\_\_\_\_\_. **Diário Oficial Executivo**. Lei nº 18.492 Aprovação do Plano Estadual de Educação e adoção de outras providências, 2015.

PINHEIRO, N. A. M., SILVEIRA, R. M. C. F., BAZZO, W. A. Ciência, Tecnologia e Sociedade: a relevância do enfoque CTS para o contexto do ensino médio. **Ciência e Educação**, v. 13, n.1, 2007

SANTOS, W. L. P., MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **ENSAIO – Pesquisa em Educação e Ciências**, v. 2, n. 2, 2002.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica, **Ciência & Ensino**, v. 1, n. especial, 2007.

SASSERON, L. H., CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 16 n.1, 2011a.

\_\_\_\_\_. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de toulmin.

**Ciência e Educação**, v.17, n.1, 2011b.

SIEMSEN, G. H.; OLIVEIRA, S.; LORENZETTI, L. Parâmetros de alfabetização científica e alfabetização tecnológica na Educação em Química: analisando a temática ácidos e bases. **XVIII ENEQ**, 2016.

SAVIANI, D. Da nova LDB ao Novo Plano Nacional de Educação: por uma outra política educacional. **Campinas: Autores Associados**, 2000.

SCHEID, N. M. J., FERRARI, N. A história da ciência como aliada no ensino de genética. **Genética na Escola**, v. 1, n. 1 2006.

SILVA, L. H. P. Ciências biológicas e biotecnologia: realidades e virtualidades. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 60-67, 2000.

SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de São Paulo, São Paulo 2007.

SILVA, T. M. F.; MESQUITA, N. A. S. Formação continuada de professores de ciências na educação a distância: instrumentalização por meio lúdico. **IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – IX ENPEC, 2013.

SOUZA, C. P. A.; AMORIM, A. P. S.; ALVES, J. de J.; TCHAICKA, L. Código de Barras de DNA: uma atividade para atender a identificação de espécies. **Revista Genética na Escola**. Volume 10, nº1 pag. 20-27 , 2015.

VILAS-BOAS, A. Conceitos errôneos de Genética em livros didáticos do ensino médio. *Genética na Escola*, 2006.